



SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET
UPPSALA

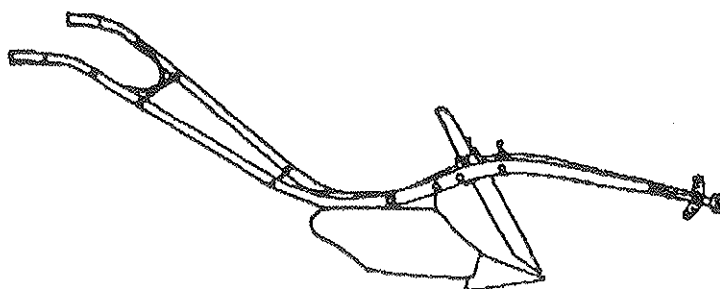
INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP

MEDDELANDEN FRÅN JORDBEARBETNINGSAVDELNINGEN

Swedish University of Agricultural Sciences,
S-750 07 Uppsala

Department of Soil Sciences

Bulletins from the Division of Soil Management



Nr 1

1992

Johan Arvidsson, Sixten Gunnarsson
Lena Hammarström, Inge Håkansson
Tomas Rydberg, Maria Stenberg,
Bo Thunholm

1990 ÅRS JORDBEARBETNINGSFÖRSÖK

ISRN SLU-JB-M--1--SE

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för jordbearbetning

Meddelanden från jordbearbetnings-
avdelningen. Nr 1, 1992
ISRN SLU-JB-M--1--SE

Johan Arvidsson, Sixten Gunnarsson, Lena Hammarström,
Inge Håkansson, Tomas Rydberg, Maria Stenberg, Bo Thunholm

1990 ÅRS JORDBEARBETNINGSFÖRSÖK

Abstract

RESULTS OF FIELD EXPERIMENTS IN SOIL TILLAGE IN 1990

This report summarizes the results of about 100 field experiments carried out by the Division of Soil Management in 1990. The experimental sites were located all over Sweden and the following main problems were studied:

*Mould ploughing versus ploughless tillage or direct drilling
Management of catch crops for reduction of N-leaching
Renovation of grassland
Ploughing depth
Seedbed preparation on sandy soils
Seedbed preparation to oilseed rape
Long- and short-term effects of soil compaction
Early sowing when using extreme low-pressure tractor tyres
Mechanical weed control*

FÖRORD

Den skrift du nu håller i handen innehåller resultat från försöksserier med beteckningen R2, d.v.s. försök som drivs av avdelningen för jordbearbetning vid institutionen för markvetenskap. Den innehåller dels årets skördesiffror för samtliga försök, dels skördmedeltal från enskilda försöksplatser för den tid som en försöksserie pågått.

Vad är då syftet med detta avdelningsmeddelande? Syftena är flera:

- En snabb och löpande resultatredovisning. -Liksom förut kommer enskilda försöksserier att redovisas utförligt i rapportform efter seriens avslutande. Nu tillkommer en årlig rapportering av resultaten från samtliga försöksserier.
- Information om avdelningens verksamhet. -Genom denna rapport får man snabbt en bild av vilka försök som utförs vid avdelningen. Avsikten är också att delge resultaten på ett lättillgängligt sätt, med en kort text som redovisar de viktigaste resultaten från varje serie.
- Information om vad avdelningen inte håller på med. -Detta är kanske en av de viktigaste uppgifterna. Som läsare kan du snabbt konstatera: Varför finns inga försök som behandlar den fråga jag tycker är viktig? Vi hoppas att rapporten ska medverka till en dialog där människor runt om i jordbrukssverige kommer till oss med synpunkter på vår verksamhet.

Detta är också start för en ny form av publikation vid avdelningen för jordbearbetning: avdelningsmeddelanden. Meddelanden kan beställas från avdelningen men skickas ej automatiskt till några abonnenter och fungerar på så sätt som ett komplement till avdelningens rapportserie.

Ultuna januari 1992

Johan Arvidsson
Tomas Rydberg
Maria Stenberg
Sixten Gunnarsson
Lena Hammarström
Inge Håkansson
Bo Thunholm

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Rapportens uppläggning	3
Statistisk bearbetning	
Grundbearbetning	4
R2-2413 Bearbetning till potatis	5
R2-4007 Odling med och utan plöjning, med olika bearbetningsdjup	6
R2-4008 Odling med och utan plöjning, med olika packning	8
R2-4009 Odling med och utan plöjning, radmyllad eller bredspridd gödsel	9
R2-4010 Odling med och utan plöjning, med olika halmbehandling	10
R2-4014 Bortodling av myr	11
R2-4017 Direktsådd	12
R2-4018 Odling med och utan plöjning, harvsådd eller konv. såbäddsberedning	13
R2-4023 Mellangrödor	14
R2-4024 Restaurering av vallar	16
R2-4107 Olika plöjningsdjup	19
Såbäddsberedning	20
R2-5037 Bearbetning lätta jordar	21
R2-5039 Tidig sådd	22
R2-5040 Försök med olika harvningsintensitet, utsädesmängd och packning vid oljeväxtodling	23
R2-9532 Bearbetning till sådd av höstvet	24
Jordpackning och andra effekter av tung körning.	25
R2-4504 Skador av gödselspridning vid höst- och vårplöjning	26
R2-7105 Strukturskador vid årlig packning	27
R2-7108 Strukturskador vid årlig packning, försök med olika marktryck och -fuktighet	28
R2-7109 Försök med låga marktryck	29
R2-7113 Packningsskador vid gödselspridning (höstvet)	30
R2-7114 Packningsskador vid gödselspridning (vårsådd)	30
R2-7303 Körskador i vallväxter vid flytgödselspridning	31
Mekanisk ogräsbekämpning	32
R2-4202 Plöjning med olika förplogar	33
R2-6108 Ogräshackning	35
Litteratur	36
Appendix (markdata till försöksplatser)	37

Rapportens uppläggning

Samtliga nu pågående försök med beteckningen R2- redovisas i denna rapport. Avdelningen medverkar också i projekt tillsammans med andra avdelningar. De projekten redovisas inte här.

Inom varje försöksserie redovisas för samtliga försöksplatser skörderesultatet under innevarande år. Ett medeltal för samtliga försök under den tid serien pågått redovisas också. För försök med fastliggande försöksplatser redovisas också medeltal för varje enskild plats som ingått i serien. I ett appendix anges kornstorleksfördelning, multhalt, pH, P-AL och K-AL på fastliggande försöksplatser.

Försöksserierna är samlade i fyra olika kapitel, i huvudsak enligt de program avdelningen arbetar efter: grundbearbetning, jordpackning, såbäddsberedning och mekanisk ogräsbekämpning.

Statistisk bearbetning

Statistisk bearbetning är gjord med variansanalys. Signifikans anges med * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), *** ($p < 0,001$) eller n.s. (icke signifikant). Signifikansnivå anges för enskilda behandlingsfaktorer och samspel, LSD-värden anges ej.

En fullständig statistisk bearbetning, med användning av enskilda rutskördar, görs endast för innevarande år på enskilda platser. Anledningen till detta är att i det datamaterial som ligger till grund för de resultat som redovisas finns endast ledmedelvärden för varje år. De enskilda rutskördarna (oftast 4 per led eftersom de flesta försöken läggs ut i 4 block) finns inte lagrade på ett sätt som passar en smidig databehandling. Detta innebär att en mycket stor mängd information saknas vid den statistiska bearbetning vi gjort. Vi har därför gjort den bedömningen att datamaterialet ej räcker till en jämförelse mellan ledmedeltal för den tid ett försök pågått på en plats. Däremot har det varit möjligt att analysera medeltal från flera platser, dels för ett enskilt år och dels baserat på medeltal för flera år. Varje plats betraktas då som ett block på samma sätt som i ett vanligt blockförsök. Även i detta fall saknas så mycket information att analysen blir ofullständig. Det innebär att resultat som i denna rapport anges som icke signifikanta mycket väl kan vara signifikanta om hela beräkningsunderlaget används. Detta är naturligtvis otillfredsställande, alternativet vore dock att helt utelämna den statistiska analysen. (Vid SLU finns numera en modern databas, där ovanstående problem är avhjälpta. Gamla resultat är dock ännu inte inmatade i den nya databasen.)

Grundbearbetning

Med grundbearbetning menar vi här den jordbearbetning som sker mellan skörd av en gröda och såbäddsberedningen för att etablera nästa gröda (i internationell litteratur "primary tillage"). Syftet är främst att luckra jorden, bekämpa ogräs och mylla ned skörderester, och den traditionella metoden i Sverige är förstås plöjning. Plöjning är den mest resurskrävande delen av jordbearbetningen, den som packar jorden mest och en av de dyraste åtgärderna inom växtodlingen över huvud taget. En förenklad grundbearbetning är därför en mycket viktig fråga för jordbruket. Vid avdelningen har genom åren utförts ett stort antal försök med plöjningsfri odling, vilket har medverkat till att denna blivit fast etablerad i Sverige (Rydberg 1987). Fältförsöken är i dag i första hand inriktade på följande frågor:

- att undersöka under vilka förhållanden minskad bearbetning (plöjningsfri odling) ger ett bättre odlingssystem (med avseende på skörd, ekonomi och markstruktur) än odling med plöjning
- att belysa vilken plöjningsteknik som är bäst under olika förhållanden
- att undersöka olika bearbetningssystem inom plöjningsfri odling
- att optimera bearbetningen i förhållande till växtnärsutnyttjande
- att undersöka grundbearbetningens betydelse vid en förenklad såbäddsberedning

De försöksserier som f.n. pågår inom detta område är (startår inom parentes):

R2-4007	(1974)	Odling med och utan plöjning, med olika bearbetningsdjup
R2-4008	(1974)	Odling med och utan plöjning, med olika packning
R2-4009	(1974)	Odling med och utan plöjning, radmyllad eller bredspridd gödsel
R2-4010	(1974)	Odling med och utan plöjning, med olika halmbehandling
R2-4014	(1976)	Bortodling av myr
R2-4017	(1982)	Direktsådd
R2-4018	(1983)	Odling med och utan plöjning, harvsådd eller konv. såbäddsberedning
R2-4023	(1987)	Mellangrödor
R2-4024	(1989)	Restaurering av vallar
R2-4107	(1978)	Olika plöjningsdjup
R2-2413	(1990)	Bearbetning till potatis

Det är naturligtvis svårt att dra strikta gränser mellan olika kapitel i denna rapport. Försöksserie R2-7115 behandlar packning i odling med och utan plöjning och redovisas därför i kapitlet om jordpackning. Serie R2-4202 är ett försök med olika plöjningsmetoders inverkan på kvickrotsförekomst, och har därför placerats i kapitlet om mekanisk ogräsbekämpning.

R2-2413 Olika bearbetningssystem i potatisodlingen

Denna serie är tänkt att belysa olika bearbetningsåtgärders betydelse inom potatisodling. Leden med enbart stubbearbetning resp stubbearbetning och kultivering avser att visa på ett plöjningsfritt odlingssystems möjligheter. Leden med höst- resp vårplöjning vill peka på plöjningstidpunktens betydelse. Vårharvningens verkan belyses också.

Försöken har legat på tre olika platser i landet. N 201/89 L:a Böslid (Halland), Ug 223/89 Ugerup (Skåne) och Ul 494/89 Kolhammar (Uppland). Resultat från 1990 års försök redovisas i tabell 1.

Försöken skulle ligga på platser med sandjordar men ett av försöken (Uppland) hamnade på en mullrik styv lera vilket visade sig ej ge lika bra avkastning som på sandjordarna.

Kontaktperson är Sixten Gunnarsson, tel. 018 / 67 12 15

Försöksplan:

- A = stubbearbetning och höstplöjning
- B = stubbearbetning och vårplöjning
- C = stubbearbetning och kultivering(vår) ca:25 cm
- D = stubbearbetning, ca 10 cm

- 1 = vårharvning
- 2 = ej vårharvning

Tabell 1. Resultat från försökserie R2-2413 1990.

Plats	221/89	223/89	494/89	Samtliga 1990
Län	N	Ug	Ul	
Jordart	mmh l Mo	mmh mo Sa	mr SL	
Höstplöjt, vårharvat	37 200	43 400	17 100	100
Höstplöjt, ej vårharvat	116	109	78	101
Vårplöjt, vårharvat	83	99	93	92
Vårplöjt, ej vårharvat	87	104	40	77
Kultiverat 25 cm, vårharvat	101	95	109	102
Kultiverat 25 cm, ej vårharvat	107	100	92	100
Ytlig bearb., vårharvat	101	86	82	90
Ytlig bearb., ej vårharvat	110	99	74	94
Höstplöjning	100	100	100	100
Vårplöjning	79	97	74	83
Kultivering 25 cm	96	94	113	101
Ytlig bearbetning	98	88	87	91
Vårharvat	100	100	100	100
Ej vårharvat	109	108	74	97
Signifikans A	*	n.s.	**	n.s.
Signifikans B	**	*	***	n.s.
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

R2-4007, R2-4007 B. Olika bearbetningssystem-luckringsbehov

I försök, serie R2-4007, har sedan år 1974 undersökts behovet av luckring i bearbetningssystem med enbart yttlig bearbetning. Totalt har serien omfattat nio st försök. För närvarande pågår endast två. Följande försöksled har ingått:

- A = Stubbearbetning + plöjning varje år (konventionell bearbetning)
- B = Stubbearbetning + plöjning vissa år, övriga år en extra stubbearbetning
- C = Stubbearbetning + plöjning vissa år, övriga år luckring till plogdjup
- D = Stubbearbetning, ingen plöjning, varje år en extra stubbearbetning
- E = Stubbearbetning, ingen plöjning, varje år luckring till plogdjup

År 1980 anlades även ett försök på Vojakkala försöksstation. Målsättningen var densamma men försöksplanen något annorlunda. Detta försök fick seriebeteckningen R2-4007 B. Utöver ovan redovisade led ingår där även ett led med vårplöjning, ett led med yttlig fräsning samt ett led med kemisk behandling utan jordbearbetning.

Växtföljden på försöksplatserna har varit representativ för resp område. Stubbearbetningen har oftast utförts med tungt tallriksredskap. Halm och växtrester har brukats ned. Plöjning vissa år har i serie R2-4007 genomförts i genomsnitt vart femte år och i serie R2-4007 B vartannat år. Skörderesultaten för stråsäd sammantaget med resultaten för oljeväxter (i norra Sverige forderraps) redovisas i tabell 2, 3 och 4. I samtliga försök i norra Sverige har även ingått en två-årsvall. Resultaten visar på klara positiva effekter av både djupluckring och en återkommande plöjning. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 2. Resultat försöksserie R2-4007 1990.

Plats, jordart	Län	Gröda	Plöjn.	Plöjn. vissa år, grund bearb.	Plöjn. vissa år, djup bearb.	Aldrig plöjn., grund bearb.	Aldrig plöjn., djup bearb.	Sign.
3/80 mmh mj LL	W	Korn	5430	101	104	68	74	***
141/74 mmh SL	UI	Korn	4990	99	101	101	96	*
Samtliga			100	100	103	85	85	n.s.

Tabell 3. Resultat försöksserie R2-4007 1974-1990.

Plats, jordart	Län	Antal försöksår	Plöjn.	Plöjn. vissa år, grund bearb.	Plöjn. vissa år, djup bearb.	Aldrig plöjn., grund bearb.	Aldrig plöjn., djup bearb.	Sign.
206/79 mmh sl mo Sa	Ug	8	100	93	92	86	91	
221/77 mmh l sa Mo	N	10	100	87	91	87	92	
246/78 mr l mo Sa	N	9	100	95	94	98	97	
271/79 mmh ML	N	6	100	98	101	90	95	
3/80 mmh mj LL	W	10	100	96	99	89	92	
141/74 mmh SL	UI	17	100	105	105	103	104	
175/79 mmh mj LL	X	16	101	96	99	97	100	
237/77 mr l Mo	Z	11	102	106	100	100	104	
Samtliga		88	100	98	98	96	98	**

Tabell 4. Resultat serie R2-4007 B, plats 235/81, 1981-90.

Plats	235/81	235/81 (8 försöksår)
Län	BD	
Jordart	mr l mj Mo	
Gröda	Korn	
Höstplöjning	4990	100
Vårplöjning	98	98
Plöjn. el.kultivering 20 cm höst	102	97
Plöjn. el.kultivering 7 cm höst	99	94
Kultivering 20 cm varje höst	102	93
Tallriksredskap 7 cm varje höst	103	93
Jordfräs	100	93
Kemisk beh., ingen jordbearbetning	74	93
Signifikans	*	

R2-4008. Olika bearbetningssystem-jordpackning

Som bifaktor i denna serie (R2-4008) studeras om packningen blir mer besvärande vid plöjningsfri odling jämfört med konventionell bearbetning. Serien har omfattat två st försök, ett på Lönnstorp (AL) i södra Sverige och ett på Öjebyn (BD) i norra Sverige. För närvarande pågår endast försöket på Lönnstorp. Försöksleden har varit följande:

- A1 = Stubbearbetning + plöjning varje år, normal jordpackning
- A2 = Stubbearbetning + plöjning varje år, skonsam jordpackning
- B1 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, normal jordpackning
- B2 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, skonsam jordpackning
- C1 = Stubbearbetning, ingen plöjning, normal jordpackning
- C1 = Stubbearbetning, ingen plöjning, skonsam jordpackning

De icke plöjda leden har på hösten stubbearbetats med tallriksredskap två gånger till ett djup av ca 10-12 cm. Såbäddsbereidning och sådd har utförts på konventionellt sätt. I leden med normal jordpackning har eftersträvat en packningsintensitet som erhålles i ett bearbetningssystem med enkelmontage på traktorn. I ledet med skonsam packning har dubbelmontage använts så långt detta varit möjligt. Plöjning vissa år har i denna serie utförts ungefär vart femte år och övriga år har plöjningen ersatts av totalt två stubbearbetningar. Skörderester har inte förts bort. I tabell 5 redovisas det genomsnittliga skördeutfallet för stråsäd och oljevaxter under perioden 1975-1990 plus 1990 års skörderesultat. På försöksplatserna har under försöksperioden även odlats sockerbetor, potatis och vall. Resultaten från dessa grödor har ej tagits med i det sammanslagna materialet då grödorna ej är direkt jämförbara.

Trots att vare sig moränlätteren på Lönnstorp eller molälteren på Öjebyn är extremt packningskänsliga jordarter så framstår entydigt det positiva av att behandla det plöjningsfria ledet skonsamt. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 5. Resultat R2-4008 1974-1990.

Plats	253/74	238/77	Samtliga, 1974-1990	253/74 1990
Län	AL	BD		
Jordart	mmh mj LL	nmh sa LL		mmh mj LL
Antal försöksår	16	11	27	Gröda:korn
Plöjn. varje år, normal packning	5430	4030	100	5430
Plöjn. varje år, skonsam packning	99	100	99	94
Plöjn. vissa år, normal packning	98	88	93	97
Plöjn. vissa år, skonsam packning	97	93	95	96
Aldrig plöjning, normal packning	91	90	91	100
Aldrig plöjning, skonsam packning	93	96	94	98
Plöjning varje år	100	100	100	100
Plöjning vissa år	98	91	95	99
Aldrig plöjning	92	93	92	102
Normal jordpackning	100	100	100	100
Skonsam jordpackning	100	103	101	97
Signifikans A			n.s.	n.s.
Signifikans B			n.s.	*
Signifikans A*B			n.s.	n.s.

R2-4009. Olika bearbetningssystem-gödselplacering

Motivet till att denna serie (R2-4009) startades i mitten av 1970 talet var att undersöka om den förmodade försämringen av tillgängligheten av främst fosfor och i viss mån även kalium, vid enbart ytlig bearbetning, kunde förbättras av en djupare gödselplacering. Försöksserien har omfattat två st försök varav det ena på Källunda (Ug) och det andra på Röbbäcksdalen (AC). Endast försöket på Röbbäcksdalen pågår idag. Följande led har ingått:

A1 = Stubbearbetning + plöjning varje år, gödsling på markytan
A2 = Stubbearbetning + plöjning varje år, radmyllning av gödsel

B1 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, gödsling på markytan
B2 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, radmyllning av gödsel

C1 = Stubbearbetning + ingen plöjning, gödsling på markytan
C2 = Stubbearbetning + ingen plöjning, radmyllning av gödsel

Stubbearbetning har genomförts i normal omfattning oftast med tallriksredskap och till ett djup av 10-12 cm. Plöjning vissa år har i denna serie utförts cirka vart fjärde år. Ej plöjda rutor har bearbetats en gång extra med tallriksredskap. Skörderester har brukats ned. Dubbelmontage har använts i så stor utsträckning som möjligt. Samtliga grödor har gödslats med N, P och K. Till höstvetete har endast NP-gödselmedel myllats. Skörderesultaten för höst- och vårstråsäd sammanslaget med ett skördeår med vårraps från Källunda och för vårstråsäd sammanslaget med ett år med foderraps från Röbbäcksdalen presenteras i tabell 6. På Källunda har även odlats sockerbetor (1 år) och vall (2 år) och på Röbbäcksdalen potatis (2 år) och vall (2 år). I tabellen redovisas även 1990 års resultat från Röbbäcksdalen. Mycket tyder på att radmyllning av handelsgödsel medför större skördeökning vid plöjningsfri odling jämfört med konventionell bearbetning. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 6. Resultat R2-4009 1975-1990.

Plats	200/75	235/76	Samtliga, 1976-1990	235/76 1990
Län	Ug	AC		
Jordart	nmh I Mo	nmh I Mo		mmh mj LL
Antal försöksår	9	14	23	Gröda:korn
Plöjn. varje år, gödslat på ytan	100	100	100	4030
Plöjn. varje år, myllad gödsel	104	104	104	110
Plöjn. vissa år, gödslat på ytan	96	100	99	94
Plöjn. vissa år, myllad gödsel	101	105	104	107
Aldrig plöjning, gödslat på ytan	95	93	94	84
Aldrig plöjning, myllad gödsel	98	105	103	101
Plöjning varje år	100	100	100	100
Plöjning vissa år	97	100	99	95
Aldrig plöjning	95	97	96	88
Gödslat på ytan	100	100	100	100
Myllad gödsel	104	105	105	114
Signifikans A			n.s.	*
Signifikans B			n.s.	*
Signifikans A*B			n.s.	n.s.

R2-4010. Olika bearbetningssystem-halmbehandling

Speciellt syfte med denna serie (R2-4010) har varit att studera effekter av olika halmbehandling i samband med reducerad bearbetning. Serien har omfattat fyra försök, varav ett på Lanna (La), ett på Rudsberg (S), ett på Bjällösa (E) och ett på Knistad (R). Endast Lannaförsöket pågår idag. I försöken har följande led ingått:

A1 = Stubbearbetning + plöjning varje år, kort stubb, halmen bortförd

A2 = Stubbearbetning + plöjning varje år, kort stubb, halmen hackad

B1 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, kort stubb, halmen bortförd

B2 = Stubbearbetning + plöjning vissa år, kort stubb, halmen hackad

C1 = Stubbearbetning + ingen plöjning, kort stubb, halmen bortförd

C2 = Stubbearbetning + ingen plöjning, kort stubb, halmen hackad

Plöjning vissa år har i denna serie endast utförts i genomsnitt vart åttonde år. Växtföljden på försöksplatserna har varit stråsådesdominerad med oljeväxter som omväxlingsgröda. Resultaten sammanfattas i tabell 7. På alla försöksplatser, utom Knistad, har den plöjningsfria odlingen gynnats av att halmen bortförs. Det avvikande resultatet från Knistadförsöket kan bero på att på denna extremt struktursvaga och kapillära jord har halmens positiva inverkan på strukturabilitet och vattenhushållning varit av större betydelse än på övriga försöksplatser. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 7. Resultat försöksserie R2-4010 1974-1990.

Plats	86/75	201/77	381/74	3/75	Samtliga 1974-1990	381/74 (1990)
Län	S	R	La	E		
Jordart	mmh mo LL	mmh ML	mmh SL	mmh mo LL		Gröda höstvet
Antal försöksår	11	7	16	8	42	
Plöjt varje år, halm bortförd	100	100	100	100	100	8630
Plöjt varje år, halm hackad	99	104	102	97	100	99
Plöjt vissa år, halm bortförd	105	107	98	99	101	100
Plöjt vissa år, halm hackad	103	107	97	96	100	100
Aldrig plöjt, halm bortförd	110	109	94	94	101	99
Aldrig plöjt, halm hackad	106	109	92	87	98	100
Plöjning varje år	100	100	100	100	100	100
Plöjning vissa år	105	105	97	99	101	101
Aldrig plöjning	109	107	92	92	99	100
Halmen bortförd	100	100	100	100	100	100
Halmen hackad	98	101	100	95	99	100
Signifikans A					n.s.	n.s.
Signifikans B					n.s.	n.s.
Signifikans A*B					n.s.	n.s.

R2-4014 Bortodling av myr

I syfte att kvantifiera jordbearbetningens betydelse för bortodlingen påbörjades 1976 avvägning av en kärrtorvjord. Avvägningar har därefter utförts 1983 och 1990. Försöket är beläget vid försöksstationen Stenstugu på Gotland. I försöket (nr 188/67) har följande behandlingar använts:

A = Stubbearbetning varje år och plöjning varje år ("konventionell bearbetning").

B = Stubbearbetning varje år och plöjning vissa år.

C = Stubbearbetning varje år och ingen plöjning.

D = Ingen bearbetning, permanent vall.

Skörderesultatet under 1990 och för den tid försöket legat redovisas i tabell 8 och 9.

Kontaktperson är Bo Thunholm, tel. 018/67 12 01.

Tabell 8. Resultat R2-4014 1990.

Plats	Län	Jordart	Gröda	Plöjn varje år	Plöjn. vissa år	Aldrig plöjn.	Sign.
188/76	St	Kärrtorv	Havre	2730	121	133	*

Tabell 9. Resultat R2-4014 1976-1990.

Plats	Län	Jordart	Antal försöksår	Plöjn varje år	Plöjn. vissa år	Aldrig plöjn.
188/76	St	Kärrtorv	12	100	104	112

R2-4017. Direktsådd

Avsikten med försöken i denna serie är att undersöka om det går att använda direktsåningstekniken till samtliga grödor i växtföljden samt att följa eventuella förändringar i markstruktur och ogräsförekomst. Skördeår 1983-86 var försöksplanen följande:

A = Konventionell bearbetning
B = Direktsådd
C = Direktsådd, plöjning vissa år

1 = halmen bränd eller bärgad, ingen stubbearbetning
2 = halmen bränd eller bärgad, grund stubbearbetning
3 = halmen kvar, hackad, ingen stubbearbetning
4 = halmen kvar, hackad, grund stubbearbetning

På Alnarp (Al) och Lanna (La) ingick dock inte olika stubbearbetningar skördeår 1983. Försöket på Tönnersa (N) avslutades år 1985, det på Alnarp år 1989 och det på Ultuna (Ul) 1990. Från och med skördeår 1987 lämnas halmen kvar, hackad, i samtliga led. Stubbearbetning har skett i C-led på Alnarp och i B- och C-led på Ultuna medan vare sig B- eller C-led stubbearbetats på Alnarp. Under pågående försöksperiod har C-led aldrig plöjts.

Direktsådden har i de flesta fall utförts med en "trippel-disc maskin" av märket Bettinson. Ogräsförekomsten har varit speciellt besvärande i B- och C-led på Alnarp och Tönnersa. Resultatredovisningen i tabell 10 och 11 omfattar enbart huvudleden A, B och C. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 10. Resultat försöksserie R2-4017 1990.

Plats	Län	Jordart	Gröda	Konv. sådd	Direkt sådd	Direktsådd, plöjning vissa år	Sign.
703/82	La	mf SL	Våraps	100	96	97	
349/83	Ul	nmh SL	Havre	100	80	67	*
Samtliga				100	88	82	n.s.

Tabell 11. Resultat försöksserie R2-4017 1982-1990.

Plats	Län	Jordart	Antal försöksår	Konv. sådd	Direkt sådd	Direktsådd, plöjning vissa år	Sign.
255/82	Al		3	100	46	43	
221/82	N	nmh l sa Mo	7	100	89	102	
703/82	La	mf SL	8	100	91	92	
349/83	Ul	nmh SL	6	100	91	89	
Samtliga			24	100	85	87	n.s.

R2-4018 Odling med och utan plöjning, harvsådd eller konv. såbäddsberedning

Avsikten med den här försöksserien var att hitta system i den plöjningsfria odlingen där negativa effekter av för stark packning reduceras och tekniska problem vid såbäddsberedning och sådd elimineras. Plöjning respektive stubbearbetning är kombinerade med konventionell såbäddsberedning respektive harvsådd till fyra olika bearbetningssystem:

A1=Plöjning och konventionell såbäddsberedning och sådd

A2=Plöjning och harvsådd

B1=Stubbearbetning och konventionell såbäddsberedning och sådd

B2=Stubbearbetning och harvsådd

Resultaten redovisas i tabell 12 och 13. Kontaktperson är Maria Stenberg, tel. 018/67 12 00.

Tabell 12. Resultat försöksserie R2-4018 1990.

Plats	100/87	355/83	356/83	357/83	Samtliga
Län	T	UI	UI	UI	
Jordart	nmh SL	nmh SL	nmh SL	mmh ML	
Gröda	Korn	Korn	Höstvete	Vårvete	
Plöjt, konv såbäddsber.	6690	5310	4740	5780	100
Plöjt, harvsådd	96	104	109	97	101
Ej plöjt, konv. såbäddsber.	102	102	89	104	99
Ej plöjt, harvsådd	101	108	95	110	103
Plöjt	100	100	100	100	100
Ej plöjt	104	103	88	108	101
Konv. såbäddsberedning	100	100	100	100	100
Harvsådd	97	105	108	101	103
Signifikans A	n.s.	n.s.	**	*	n.s.
Signifikans B	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.

Tabell 13. Resultat försöksserie R2-4018 1983-1990.

Plats	100/87	101/87	355/83	356/83	357/83	Samtliga
Län	T	T	UI	UI	UI	
Jordart	nmh SL		nmh SL	nmh SL	mmh ML	
Antal försöksår	3	2	7	6	6	25
Plöjt, konv såbäddsber.	100	100	100	100	100	100
Plöjt, harvsådd	96	106	105	105	100	103
Ej plöjt, konv. såbäddsber.	97	83	105	98	98	99
Ej plöjt, harvsådd	96	74	106	99	98	98
Plöjt	100	100	100	100	100	100
Ej plöjt	98	79	103	96	98	97
Konv. såbäddsberedning	100	100	100	100	100	100
Harvsådd	97	99	103	103	100	101
Signifikans A						n.s.
Signifikans B						n.s.
Signifikans A*B						n.s.

R2-4023. Mellangrödor - bearbetning och kväveomsättning

Försöksserien avser att på lätta jordar i södra Sverige belysa mellangrödors inverkan på skördens storlek och kvalitet samt kvävet's omsättning i marken. Tre försök ingår i serien, varav ett på Lönnstorp (A1), ett på Borgeby (M) och ett på Mellby (N). Första skördeår var 1988. Samtliga försök pågår minst till och med 1992. Försöksplanerna varierar något mellan platserna.

På Lönnstorp ingår leden:

A = Höstplöjning
B = Plöjningsfritt, vårbearbetat

1 = ingen mellangröda
2 = rajgräs, insått på våren
3 = rödklöver, insått på våren
4 = vitsenap, sådd efter skörd

Omedelbart efter skörd stubbearbetas led 1 och 4. I led 4 sås sedan vitsenap, ev. föregånget av en harvning. Vid riklig kvickrotsförekomst upprepas stubbearbetningen i 1-ledet en gång under hösten. Led A plöjs sent på hösten för att mellangrödan skall få växa så länge som möjligt (hitills omkring den 20 nov). När marken är tillräckligt upptorkad på våren bearbetas B-led med rotorkultivator. Därefter sker såbäddsberedning i normal omfattning.

Tabell 14. Resultat R2-4023 försök nr 252/87 (Lönnstorp), 1987-1990.

Plats	252/87, 1990	252/87, 4 försöksår
Län	A1	
Jordart	nmh mo LL	
Gröda	Vårvete	
Höstplöjning:		
Ingen mellangröda	5890	100
Italienskt rajgräs	84	94
Tidig rödklöver	104	109
Vitsenap sådd efter skörd	106	104
Plöjningsfritt:		
Ingen mellangröda	93	97
Italienskt rajgräs	66	75
Tidig rödklöver	87	96
Vitsenap sådd efter skörd	102	103
Höstplöjning	100	100
Plöjningsfritt	88	91
Ingen mellangröda	100	100
Italienskt rajgräs	78	86
Tidig rödklöver	99	103
Vitsenap sådd efter skörd	108	106
Signifikans A	n.s.	
Signifikans B	***	
Signifikans A*B	*	

På Borgeby ingår leden:

A = Plöjning
B = Plöjningsfritt, ytlig bearbetning

10 = höstbearbetat
20 = vårbearbetat

01 = ingen mellangröda
02 = italienskt rajgräs, insått på våren

Såbäddsberedning sker på konventionellt sätt och höstbearbetningarna utförs så sent som möjligt (hittills i slutet av nov). På Mellbyförsöket är försöksplanen densamma som på Lönnstorp med undantag av att den ytliga vårbearbetningen ersatts med vårplöjning. På försöksplatserna har endast odlats vårstråsäd. I försöken har omfattande kväveprovtagning av jord och gröda genomförts. För dessa undersökningar svarar forskningsavdelningen för växtnäringsslära. Skörderesultat redovisas i tabell 14, 15 och 16. Sammanfattningsvis kan konstateras att då rajgräs odlats som mellangröda i kombination med enbart ytlig bearbetning så har skörden reducerats markant. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 15. Resultat R2-4023 försök nr 521/87 (Borgeby), 1988-1990.

Plats	521/87, 1990	521/87, 3 försöksår
Län	M	
Jordart	nmh mo LL	
Gröda	Vårvete	
Höstplöjning:		
Höstbearb., ingen mellangröda	6560	100
Höstbearb., italienskt rajgräs	93	100
Vårbearb., ingen mellangröda	93	100
Vårbearb., italienskt rajgräs	64	85
Plöjningsfritt:		
Höstbearb., ingen mellangröda	98	103
Höstbearb., italienskt rajgräs	62	81
Vårbearb., ingen mellangröda	94	99
Vårbearb., italienskt rajgräs	51	84
Höstplöjning	100	100
Plöjningsfritt	87	95
Höstbearbetning	100	100
Vårbearbetning	86	95
Tidig rödklöver	100	100
Vitsenap sådd efter skörd	70	87
Signifikans A		
Signifikans B		
Signifikans A*B		

Tabell 16. Resultat R2-4023 försök nr 203/87 (Mellby), 1987-1990.

Plats	203/87, 1990	203/87, 4 försöksår
Län	N	
Jordart	nmh I sa Mo	
Gröda	Vårvete	
Höstplöjning:		
Ingen mellangröda	5610	100
Italienskt rajgräs	84	94
Tidig rödklöver	97	100
Vitsenap sådd efter skörd	100	103
Vårplöjning:		
Ingen mellangröda	95	99
Italienskt rajgräs	82	89
Tidig rödklöver	100	97
Vitsenap sådd efter skörd	102	101
Höstplöjning	100	100
Vårplöjning	100	98
Ingen mellangröda	100	100
Italienskt rajgräs	85	92
Tidig rödklöver	101	99
Vitsenap sådd efter skörd	103	102
Signifikans A	n.s.	
Signifikans B	***	
Signifikans A*B	n.s.	

R2-4024 Restaurering av vallar

För att slippa lägga om gamla vallar där klöver har gått ut provas i denna serie restaurering av befintliga vallar. Insådd av klöver med direktsåmaskin undersöks och jämförs med konventionell insådd utan skyddsgröda. Försöket anläggs i en ett år gammal vall och klöverinsådden sker vid olika tidpunkter.

A = Ingen restaurering

B = Insådd av rödklöver på våren; lättharvning, konventionell sådd, vältning

C = Insådd av rödklöver med direktsåmaskin på våren, vältning

D = Insådd av rödklöver med direktsåmaskin efter 1:sta skörd, vältning

E = Konventionell vallinsådd på våren utan skyddsgröda på höstplöjd mark

Kontaktperson är Lena Hammarström, tel 018/67 12 12. Resultat från försöksserien redovisas i tabell 17-20.

Tabell 17. Resultat försöksserie R2-4024 1990.

Plats	47/89	48/89	143/88	144/88	146/88	Samtliga
Län	G	F	Y	Z	BD	
Jordart	mr l Sa	nmh l Mo	mmh mj ML	mktmr mo LL	mkt mr mj LL	
Ingen insådd	8660	10480	8430	5560	7980	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	38	78	134	133	87	94
Ins. vår, direktsådd+vält	37	79	139	137	87	96
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	90	80	74	120	84	90
Konv. ins. utan skyddsgröda	36	37	141	132	107	91
Roundup-bek., direktsådd	41	39	-	-	-	40
Signifikans	***	***	***	***	**	*

Tabell 18. Resultat försöksserie R2-4024 1989-1990.

Plats	47/89	48/89	143/88	144/88	145/88	146/88	Samtliga
Län	G	F	Y	Z	AC	BD	
Jordart	mr l Sa	nmh l Mo	mmh mj ML	mktmr mo LL	mmh mo LL	mkt mr mj LL	
Antal försöksår	1	1	2	2	1	2	9
Ingen insådd	100	100	100	100	100	100	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	38	78	91	93	73	81	80
Ins. vår, direktsådd+vält	37	79	93	95	72	78	80
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	90	80	69	88	76	73	78
Konv. ins. utan skyddsgröda	36	37	80	81	41	72	64
Roundup-bek., direktsådd	41	39	-	-	-	-	40
Signifikans							***

Tabell 19. Resultat serie R2-4024 Vall I 1989 Och 1990.

Plats	47/89	48/89	143/88	144/88	145/88	146/88	Samtliga
Län	G	F	Y	Z	AC	BD	
Jordart	mr l Sa	nmh l Mo	mmh mj ML	mktmr mo LL	mmh mo LL	mkt mr mj LL	
Ingen insådd	8660	10480	7980	100	100	100	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	38	78	48	53	73	75	61
Ins. vår, direktsådd+vält	37	79	47	52	72	69	59
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	90	80	64	56	76	61	71
Konv. ins. utan skyddsgröda	36	37	18	29	41	37	33
Roundup-bek., direktsådd	41	39	-	-	-	-	40
Signifikans							***

Tabell 20. Resultat Vall II, 1990.

Plats	143/88	144/88	146/88	Samtliga
Län	Y	Z	BD	
Jordart	mmh mj ML	mktmr mo LL	mkt mr mj LL	
Ingen insådd	8430	5560	7980	100
Ins. vår, konv. sådd + vältning	134	133	87	118
Ins. vår, direktsådd+vält	139	137	87	121
Ins. eft. 1 sk. direktsådd+vält	74	120	84	93
Konv. ins. utan skyddsgröda	141	132	107	127
Roundup-bek., direktsådd	-	-	-	-
Signifikans				n.s.

R2-4107. Olika plöjningsdjup

Under 1900-talet har plöjningsdjupet ökat successivt i förhoppning om att en intensifierad bearbetning ger ökad skörd. Avsikten med försöksserien var att undersöka hur skörden påverkas av plöjningsdjupet, så att detta kan optimeras under olika förhållanden. Fyra olika plöjningsdjup har studerats:

A = Grund plöjning

B = Normal plöjning

C = Djup plöjning

D = Grödeanpassat plöjningsdjup

Resultaten redovisas i tabell 21 och 22. Kontaktperson är Maria Stenberg, tel. 018/67 12 00.

Tabell 21. Resultat försöksserie R2-4107 1990.

Plats	Län	Jordart	Gröda	Grund plöjn.	Normal plöjn.	Djup plöjn.	Gröd- anpassad	Sign.
49/78	G	mmh I Mo	Höstvete	4640	98	112	-	n.s.
407/78	M	nmh sa LL	Höstvete	8160	100	99	93	n.s.
66/78	S	nmh mo LL	Havre	5270	103	101	-	n.s.
84/78	P	mmh ML	Värrybs	1960	106	102	110	n.s.
100/78	O	nmh mo LL	Råg	4050	101	100	-	n.s.
4/78	U	mr SL	Havre	5180	92	89	95	n.s.
51/78	W	mmh mj LL	Korn	4950	98	98	99	n.s.
115/78	T	nmh mo LL	Vall III	4500	95	95	105	n.s.
216/78	D	mr SL	Havre	2910	112	121	122	*
3/79	AC	mr mj LL	Korn	4100	93	94	100	*
4/79	BD	nmh mj LL	Korn	5540	94	89	93	n.s.
Samtliga				100	99	100	102	

Tabell 22. Resultat försöksserie R2-4107 1978-1990.

Plats	Län	Jordart	Antal försöksår	Grund plöjn.	Normal plöjn.	Djup plöjn.	Gröd- anpassad	Sign.
31/78	H	mmh I Sa	3	100	101	105	103	
49/78	G	mmh I Mo	12	100	102	108	-	
70/78	L	mr I Mo	8	100	104	105	105	
221/78	N	mr I Mo	2	100	109	112	105	
407/78	M	nmh M&LL	11	100	101	102	99	
66/78	S	nmh mo LL	12	100	98	101	-	
84/78	P	mmh ML	11	100	100	107	100	
100/78	O	nmh mo LL	12	100	108	105	-	
213/78	R	mmh mj LL	10	100	97	95	93	
4/78	U	mr SL	12	100	100	101	101	
51/78	W	mmh mj LL	12	100	103	106	102	
115/78	T	nmh mo LL	6	100	99	96	104	
216/78	D	mr SL	12	100	107	110	108	
3/79	AC	mr mj LL	12	100	99	95	100	
4/79	BD	nmh mj LL	12	100	103	102	102	
Samtliga			147	100	102	103	101	*

Såbäddsberedning

Såbäddsberedningen är ett kritiskt moment inom växtodlingen, då det gäller att få en säker groning och förhindra avdunstning från marken. Ämnet har varit föremål för omfattande studier vid avdelningen för jordbearbetning, bl.a. modellstudier av såbäddens funktion (olika aggregatstorlekar, sådjup, vattenhalter i såbädden o.s.v. (Håkansson & Polgar 1976, 1977, 1979). En omfattande stickprovsundersökning av svenska såbäddar gjordes av Kritz (1983).

Fältförsöken är främst inriktade på följande problemställningar:

- att anpassa såbäddsberedningen med avseende på jordart, gröda, klimat och odlingssystem
- att vara med och utveckla ny såteknik, speciellt sådan som är bättre lämpad för plöjningsfri odling
- att studera verkan av tidig sådd och en förenklad såteknik

De försöksserier som f.n. pågår inom detta område är (startår inom parentes):

R2-5014	(1989)	Nya såbillar och olika förbearbetning
R2-5037	(1988)	Bearbetning lätta jordar
R2-5039	(1989)	Tidig sådd
R2-5040	(1989)	Försök med olika harvningsintensitet, utsädesmängd och packning vid oljeväxtodling
R2-9532	(1989)	Bearbetning till sådd av höstvet

R2-5037 Bearbetning på lätta jordar

Avsikten med försöken är att prova hur olika bearbetningsåtgärder kan kombineras eller uteslutas vid brukning av lätta jordar för att undvika jordpackning och onödiga körningar. Odling av fånggrödor och vårspridning av gödsel förväntas öka vårplöjningen och därmed arbetsbehovet på våren. Övrig bearbetning och sådd behöver då rationaliseras.

- A = Höstplöjt utan tiltpackare, normalt vårbruk
- B = Höstplöjt utan tiltpackare, harvsådd (kombi)
- C = Höstplöjt med tiltpackare, harvsådd (kombi)
- C = Vårplöjt utan tiltpackare, normalt vårbruk
- E = Vårplöjt med tiltpackare, normalt vårbruk
- F = Vårplöjt med tiltpackare, harvsådd (kombi)
- G = Vårplöjt med tiltpackare, kombisådd utan harvning

Försöken, som utförts sedan 1988, har varit placerade på sand- och mojordar. Av totala antalet försök, 7 st, har 5 st genomförts i Hallands län och 2 st i Kristianstads län. Grödan har varit vårstråsäd. I led B, C, E, F och G har sådden utförts ca en vecka tidigare än i övriga led. Dessa led har dessutom radgödslats i samband med sådd. Som framgår av tabell 23 är resultaten mycket intressanta. Tyvärr går det ej att utifrån resultaten särskilja effekt av kombisådd och effekt av tidigare sådd. Kontaktperson är Tomas Rydberg tel 018/67 12 04.

Tabell 23. Resultat R2-5037 1989-1990.

Plats	100/89	271/89	272/89	Samtliga, 1990	Samtliga, (7 försöksår)
Län	N	N	N		
Jordart	1 mo Sa	1 sa Mo	1 Mo		
Gröda	Korn	Korn	Havre		
Höstpl. utan tiltpackare, konv. sådd	6690	4170	4340	100	100
Höstpl. utan tiltpackare, harvsådd	88	120	135	114	113
Höstpl. med tiltpackare, harvsådd	89	125	132	115	111
Vårpl. utan tiltpackare, konv. sådd	84	119	105	103	103
Vårpl. med tiltpackare, konv. sådd	86	116	104	102	99
Vårpl. med tiltpackare, harvsådd	65	122	137	108	108
Vårpl. med tiltpackare, sådd utan harvning	71	122	122	105	105
Signifikans	**	*	***	n.s.	n.s.

R2-5039 Tidig sådd

Tidig sådd på våren ger en hög skördepotential, men med en traditionell såbäddsberedning måste jorden "redas sig" innan det är möjligt att skapa en såbädd. Tidig bearbetning innebär också risk för t.ex. jordpackning. I försöksserien med tidig sådd görs sådden utan vårharvning, på tilljämnad mark. Till sådden används en traktor med mycket låga marktryck, och avsikten är att placera fröet nere i fuktig jord, ett par veckor före tiden för konventionellt vårbruk. En lättharvning kan göras någon vecka efter sådd för att bekämpa ogräs och skapa ett visst avdunstningskydd. De led som ingått är följande:

- A = konv. såbäddsberedning och sådd
- B = direktsådd i normal tid
- C = direktsådd tidigt

Resultat från två års försök redovisas i tabell 24 och 25. Kontaktperson är Johan Arvidsson, tel. 018/67 11 72.

Tabell 24. Resultat försöksserie R2-5039 1990.

Plats	Län	Gröda	Konv. sådd	Sådd utan harvning	Tidig sådd	Sign.
4/89	E	Havre	5340	103	107	n.s.
6/89	E	Vårvete	4470	109	107	n.s.
7/89	E	Vårvete	5630	102	113	n.s.
8/89	E	Havre	6590	105	98	n.s.
9/89	E	Ärter	3260	133	139	n.s.
Samtliga			100	110	113	n.s.

Tabell 25. Resultat försöksserie R2-5039, 1989-1990.

	Antal försöksår	Konv. sådd	Sådd utan harvning	Tidig sådd	Sign.
Samtliga försök 1989-1990	8	100	105	112	n.s.

R2-5040 Försök med olika harvningsintensitet, utsädesmängd och packning vid oljeväxtodling

Det är ofta svårt att etablera oljeväxter, speciellt på styva jordar. I serien R2-5040 studeras hur skillnader i harvningsintensitet, utsädesmängd och packning inverkar på skörd och plantetablering. Försöken har pågått i två år med två försök/år vid Ultuna. Försöksplanen är trefaktoriell och innehåller följande led:

A = Normala marktryck (100 kPa)

B = Låga marktryck (40 kPa)

1 = 1 harvning

2 = 2 harvningar

3 = 3 harvningar

a = normal utsädesmängd (8 kg/ha)

b = låg utsädesmängd (5 kg/ha)

Resultat 1989-90 redovisas i tabell 26. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 26. Resultat försöksserie R2-5040 1990 och medeltal 1989-1990.

Plats	491/89 (1990)	492/89 (1990)	Samtliga 1990	Samtliga (1989- 1990, 4 försöksår)
Län	UI	UI		
Jordart	mmh SL	mr MSL		
Gröda	Vårrys	Vårrips		
Normala marktryck:				
1 harvning, 8 kg utsäde/ha	970	2670	100	100
1 harvning, 5 kg utsäde/ha	110	98	104	104
2 harvningar, 8 kg utsäde/ha	92	103	98	98
2 harvningar, 5 kg utsäde/ha	108	103	105	105
3 harvningar, 8 kg utsäde/ha	106	104	105	105
3 harvningar, 5 kg utsäde/ha	114	102	108	108
Låga marktryck:				
1 harvning, 8 kg utsäde/ha	106	105	106	106
1 harvning, 5 kg utsäde/ha	108	88	98	98
2 harvningar, 8 kg utsäde/ha	115	103	109	109
2 harvningar, 5 kg utsäde/ha	115	100	108	108
3 harvningar, 8 kg utsäde/ha	97	103	100	100
3 harvningar, 5 kg utsäde/ha	99	99	99	99
Normala marktryck	100	100	100	100
Låga marktryck	104	98	101	100
1 harvning	100	100	100	100
2 harvningar	98	106	102	100
3 harvningar	96	103	100	100
8 kg utsäde/ha	100	100	100	100
5 kg utsäde/ha	103	96	100	99
Signifikans A	n.s.	n.s.		
Signifikans B	n.s.	n.s.		
Signifikans C	**	***		
Signifikans A*B	n.s.	n.s.		
Signifikans A*C	*	**		
Signifikans B*C	n.s.	**		
Signifikans A*B*C	n.s.	*		

R2-9532 Bearbetningsmetoder - höstvet

Vid många tillfällen krävs en stor arbetsinsats vid sådd av höstvet och detta samtidigt som tiden till förfogande är knapp. I denna försöksserie jämförs konventionell teknik med en rad förenklade alternativ. De olika leden framgår av resultaten som redovisas i tabell 27. Serien startade hösten 1989 och omfattar två st försök per år. Samtliga försök har utförts på Ultuna egendom utanför Uppsala. Förfrukt år 1989 och 1990 var vall resp. våroljeväxter. År 1990 har försöket efter våroljeväxter ej skördats p.g.a. kraftiga frostsador i maj. Försökserien kommer att fortgå ytterligare 2-3 år. Målsättningen är att resultaten från denna serie tillsammans med resultat från bl.a. serie R2-4027 (olika kultivatorbruk till höstvet) skall utgöra underlag för bättre rekommendationer om förenklade bearbetningsalternativ till höstvet. Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel. 018/67 12 04.

Tabell 27. Resultat försöksserie R2-9532 1989-1990.

Plats	485/89	Samtliga, 1989-90 (3 försöksår)
Län	UI	
Jordart	mmh SL	
Gröda	Höstvet	
Plöjt med tiltpackare, trad. såsteknik	5590	100
Plöjt med tiltp., harvsådd	93	97
Plöjt med tiltp., direktsåmaskin	89	92
Plöjt med tiltp., bredsådd, myllat	81	90
Stubbearbetat, trad. såsteknik	99	96
Stubbearbetat, harvsådd	90	94
Stubbearbetat, direktsåmaskin	100	96
Stubbearbetat, bredsådd, myllat	68	85
Direktsådd	94	95
Signifikans	**	n.s.

Jordpackning och andra effekter av tung körning.

Jordpackningen och dess konsekvenser har länge varit ett viktigt arbetsområde vid avdelningen för jordbearbetning. Försöksverksamheten har varit omfattande, Sverige är kanske det land i världen som har genomfört flest fältförsök inom detta område (Håkansson 1987, 1989, Arvidsson och Håkansson 1991). Arbetet är främst inriktat på följande frågeställningar:

- att undersöka jordpackningens långsiktiga verkan på markstruktur och avkastning
- att söka metoder att motverka packningens negativa effekter
- att undersöka effekterna av körning i växande gröda
- att fastställa den optimala packningen vid såbäddsberedning under olika förhållanden

Frågor som är speciellt aktuella, och inneburit start av nya försöksserier, är t.ex. packningens betydelse vid plöjningsfri odling (serie R2-7115) och skador vid körning i växande gröda, exempelvis stallgödselspridning (serierna R2-7113, -7114 och -7303). De försöksserier som pågår f.n. är följande (startår inom parentes):

R2-7105	(1963)	Strukturskador vid årlig packning
R2-7108	(1985)	Strukturskador vid årlig packning, försök med olika marktryck och vattenhalter
R2-7109	(1985)	Försök med låga marktryck
R2-7113	(1990)	Packningsskador vid gödselspridning (höstvete)
R2-7114	(1990)	Packningsskador vid gödselspridning (vårsäd)
R2-7303	(1990)	Körskador i vallväxter vid flytgödselspridning
R2-4504	(1990)	Skador av gödselspridning vid höst- och vårplöjning

R2-4504 Vårplöjning i kombination med körspår

Ökad stallgödselspridning på våren och ökad odling av mellangrödor kan medföra att vårplöjningen får större omfattning i framtiden. Avsikten med denna försöksserie är att pröva vilka jordar som kan vårplöjas utan risk för stora skördeförluster. På lätta torra jordar kan en ökad uttorkning av jorden försämra grödans utveckling. På lerjordar är det svårt att få en tillfredsställande såvbädd efter vårplöjningen. Försöken i denna serie är ettåriga och genomförs endast i södra jordbruksförsöksdistriktet. Följande led ingår:

A1 = höstplöjt utan körspår

A2 = höstplöjt med körspår

B1 = vårplöjt utan körspår

B2 = vårplöjt med körspår

Körspår innebär en överfart med full gödseltunna. I det höstplöjda ledet utförs detta före vårbruket och i det vårplöjda före vårplöjningen. Resultaten från det första försöksåret uppvisar endast marginella ledskillnader (tabell 28). Kontaktperson är Tomas Rydberg, tel 018/67 12 04.

Tabell 28. Resultat försöksserie R2-4504 1990.

Plats	42/89	49/89	193/89	222/89	224/89	Samtliga
Län	G	F	H	N	Ug	
Jordart	nmh I Mo	nmh I Mo	nmh I sa Mo		nmh I Mo	
Gröda	Korn	Korn	Korn	Korn	Korn	
Höstplöjt utan spår	5570	4610	8080	5100	3690	100
Höstplöjt med spår	103	107	99	97	101	101
Vårplöjt med spår	100	104	98	101	95	100
Vårplöjt utan spår	96	100	99	100	106	100
Höstplöjt	100	100	100	100	100	100
Vårplöjt	96	99	99	102	100	99
Utan spår	100	100	100	100	100	100
Spår gödseltunna	99	102	100	99	106	101
Signifikans A	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikans B	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikans A*B	*	***	**	n.s.	n.s.	n.s.

R2-7105 Mångåriga försök rörande jordpackningens ackumulativa efterverkningar

Försöksserie R2-7105 startade redan 1971 och har omfattat sju mångåriga försök, i vilka körning gjorts med mindre traktorer och vagnar. Endast ett försök har legat kvar under året och även detta kommer att avslutas efter 1991 års skörd. Försöken i serie R2-7105 har främst legat på lättare jordar, medan försök på lerjordar utförts efter något avvikande försöksplaner. Avsikten har varit att studera de långsiktiga verkningarna av packning och ältning med maskiner på åkermark. På hösten har försöksrutorna utsatts för en körmängd om drygt 100 ton/km ha⁻¹ (ekipagets vikt gånger körsträckan), vilket är en normal körmängd under ett år på praktiskt brukade fält, samt en ca tre gånger så hög körmängd. Körningarna har i regel gjorts på fuktig mark. Följande försöksled har ingått:

A = Skonsam behandling (ingen försöksmässig körning)

B = Normal packning och ältning

C = Kraftig packning och ältning

I tabell 29 redovisas årets resultat från försök O 100/77, vilket nu är i ett efterverkansskede. Den sista försöksmässiga packningen gjordes hösten 1985. I det kraftigt packade ledet tycks ännu en viss verkan kvarstå, även om denna inte är statistiskt signifikant.

I Tabell 30 visas de genomsnittliga resultaten i samtliga försök i serien under det aktiva packningsskedet. Packningen har givit skördesänkningar, som dock i regel varit mindre än i motsvarande försök på styvare lerjordar.

Kontaktperson är Inge Håkansson, tel. 018/67 12 10

Tabell 29. Resultat försöksserie R2-7105 1990.

Plats	Län	Jordart	Gröda	Skonsam behandling	Normal packning	Kraftig packning	Sign.
100/77	O	nmh l Mo	Korn	4210	101	94	n.s.

Tabell 30. Resultat R2-7105 1971-1990 (avser ej efterverkansår).

Plats	Län	Jordart	Antal försöksår	Skonsam behandl.	Normal packning	Kraftig packning	Sign.
120/71	N	nmh l mo Sa	7	100	96	102	
68/77	S	nmh mo LL	7	100	93	91	
100/77	O	nmh l Mo	8	100	99	89	
213/71	R	l Mo	6	100	102	96	
115/71	C	mmh l sa Mo	7	100	101	89	
191/74	Y	mr mj ML	7	100	101	90	
227/73	AC	mr l mj Mo	7	100	100	94	
Samtliga			49	100	99	93	*

R2-7108 Strukturskador vid årlig packning, försök med olika marktryck och markfuktighet

Försöken i serie R2-7108 startade 1985 som en fortsättning på serie R2-7105. En försöksmässig packning görs varje år före höstplöjning. Avsikten med den nya serien var att testa verkan av körning med olika marktryck, vid olika markfuktighet och med olika körmängder. De led som ingick var:

- A = Ingen packning
- B = 100 tonkm/ha, breda däck, normal fuktighet i marken
- C = 300 tonkm/ha, breda däck, normal fuktighet i marken
- D = 300 tonkm/ha, smala däck, normal fuktighet i marken
- E = 100 tonkm/ha, breda däck, våta förhållanden
- F = 300 tonkm/ha, breda däck, våta förhållanden

Packningen är gjord med traktor och vagn. Antal tonkm = ekipagets vikt, multiplicerat med körsträckan på fältet. Breda däck innebär ett marktryck på ca 200 kPa, smala däck ca 400 kPa. Marken har haft olika fuktighet vid körningen, i första hand genom att körtilfallet anpassats efter vädergudarna, i andra hand genom leden med fuktiga förhållanden bevattnats före körning.

Försöken har legat på två styva leror vid Fellingsbro i Västmanland, och resultat 1990 och från 5 års försök visas i tabell 31 resp. 32. Kontaktperson är Inge Håkansson, tel. 018/67 12 10.

Tabell 31. Resultat försöksserie R2-7108 1990.

Plats	179/85	180/85	Samtliga
Län	T	T	
Jordart	mr SL	nmh SL	
Gröda	Korn	Oljelin	
Ingen packning	4490	2140	100
100 tonkm, breda däck, normal fukt.	94	96	95
300 tonkm, breda däck, normal fukt.	88	96	92
300 tonkm, smala däck, normal fukt.	87	103	95
100 tonkm, breda däck, våta förh.	86	84	85
300 tonkm, breda däck, våta förh.	82	80	81
Signifikans	***	n.s.	n.s.

Tabell 32. Resultat försöksserie R2-7108 1985-1990.

Plats	179/85	180/85	Samtliga
Län	T	T	
Jordart	mr SL	nmh SL	
Antal försöksår	4	5	9
Ingen packning	100	100	100
100 tonkm, breda däck, normal fukt.	98	98	98
300 tonkm, breda däck, normal fukt.	87	98	93
300 tonkm, smala däck, normal fukt.	85	96	91
100 tonkm, breda däck, våta förh.	88	95	92
300 tonkm, breda däck, våta förh.	81	92	87
Signifikans			n.s.

R2-7109 Verkan av låga marktryck

Att använda dubbelmontage vid t.ex. såbäddsberedning är idag praxis bland svenska lantbrukare. Avsikten med denna försöksserie är att undersöka effekten av att gå ett steg ytterligare. Dubbelmonterade hjul med 80 kPa (0,8 kp/cm²) ringtryck jämförs därför med TWIN-däck med ringtrycket 50 kPa. Försöksplanen har två led:

A = Normala marktryck (100 kPa)

B = Låga marktryck (50 kPa)

I lågtrycksledet utförs samtliga arbeten med låga marktryck, d.v.s. även tröskning, stubbearbetning och plöjning. Totalvikt på traktorer och tröskor är i storleksordningen 4 ton. Resultat från 6 års försök redovisas i tabell 33 och 34.

Kontaktperson är Johan Arvidsson, tel. 018/67 11 72.

Tabell 33. Resultat R2-7109 1990.

Plats	Län	Jordart	Gröda	Normala marktryck	Låga marktryck	Sign.
383/85	UI	mmh SL	Vårvete	5650	100	n.s.
406/85	UI	mmh SL	Vårvete	6510	92	n.s.
407/85	UI	mf SL	Korn	5270	102	n.s.
Samtliga				100	98	n.s.

Tabell 34. Resultat R2-7109 1985-1990.

Plats	Län	Jordart	Antal försöksår	Normala marktryck	Låga marktryck	
702/86	M	mmh SL	1	100	109	
703/86	M	mmh SL	1	100	106	
383/85	UI	mmh SL	6	100	102	
406/85	UI	mmh SL	5	100	99	
407/85	UI	mf SL	5	100	108	
Samtliga			18	100	104	n.s.

R2-7113 och -7114 Packningsskador vid gödselspridning

Spridning av stallgödsel innebär mycket stor risk för jordpackning. Genom bl.a. introduktionen av släpslangsteknik vid spridning av flytgödsel har man ökat möjligheterna att sprida gödseln i växande gröda. Försöksserierna R2-7113 och -7114 är avsedda att belysa körskadorna vid spridning vid olika tidpunkter. Körningen utförs därför utan någon spridning av gödsel. Projektet drivs i samarbete med avdelningen för växtnäringsslära, som har försök med motsvarande försöksled med spridning av gödsel. Försöksplanen innehåller följande led:

- A = ingen körning
- B = tidig körning, tjälad mark, max last
- C = tidig körning, tjälad mark, ingen last
- D = tidig körning, otjälad mark, max last
- E = tidig körning, otjälad mark, ingen last
- F = körning på upptorkad mark, max last
- G = körning på upptorkad mark, ingen last
- H = körning strax före axgång, max last
- I = körning strax före axgång, ingen last

I försöket ingår led med spridning på tjäle, men tjälen uteblev 1990 och därmed också dessa led. Ekipaget med full last hade traktor och vagn som vägde ca 10 resp. 15 ton (inkl. tyngdöverföring till traktorn). Motsvarande siffror för ekipaget utan last var 8 och 5 ton. Spåren täckte en yta av ca 20 % av skörderutan. 1990 års resultat redovisas i tabell 35.

Kontaktperson är Johan Arvidsson, tel. 018/67 11 72.

Tabell 35. Resultat försöksserier R2-7113 och R2-7114 1990.

Plats	201/90	202/90	203/90	Samtliga
Län	R	R	R	
Gröda	Höstvete	Vårraps	Korn	
Ingen körning	5600	1760	5210	100
Körning vid vårbruk, max. last	82	92	94	89
Körning vid vårbruk utan last	97	92	98	96
Körning upptorkad mark, max. last	100	92	96	96
Körning upptorkad mark utan last	101	88	95	95
Körning vid axgång, max. last	91	100	90	94
Körning vid axgång utan last	95	106	93	98
Signifikans	**	n.s.	***	n.s.

R2-7303 Körskador i vallväxter vid flytgödselspridning

Syftet med försöksserie R2-7303 är att undersöka olika vallväxters känslighet för körskador vid vallskörd och spridning av flytgödsel. Försöksplanen är tvåfaktoriell, med fyra valltyper, och sex led med olika mycket körning:

- A = renbestånd timotej
- B = renbestånd ängssvingel
- C = renbestånd rödklöver
- D = rödklöverrik fröblandning med vitklöver

- 1 = ingen körning
- 2 = körning med gödseltunna, vår
- 3 = körning med gödseltunna, efter 1:a skörd
- 4 = körning med gödseltunna, efter 2:a skörd
- 5 = ensilageskörd, 1:a och 2:a skörd
- 6 = som 5, + körning med gödseltunna, vår

Resultat 1990 redovisas i tabell 36. Kontaktperson är Lena Hammarström, tel. 018/67 12 12.

Tabell 36. Resultat försöksserie R2-7303 1990.

Plats	60/89
Län	AC
Jordart	mmh 1 mj Mo
Timotej	10 180 kg ts
Ängssvingel	87
Rödklöver	62
Röd- och vitklöver	87
Ingen körning	8020
Gödseltunna, vår	108
Gödseltunna efter 1:a skörd	112
Gödseltunna efter 2:a skörd	113
Ensilageskörd efter 1:a och 2:a skörd	113
Ensilageskörd + gödseltunna vår	96
Signifikans A	**
Signifikans B	**
Signifikans A*B	n.s.

Mekanisk ogräsbekämpning

Försöksverksamheten inom mekanisk ogräsbekämpning är sedan länge eftersatt, beroende på den utbredda användningen av herbicider. Det ökade intresset för miljön, ekologisk odling och resurshushållning har lett till ett nyvaknat intresse inom området, och vid avdelningen för jordbearbetning har bl.a. startats försök med radhackning av ogräs i stråsäd. Arbetet är främst inriktat på följande problemområden:

- att optimera den normala jordbearbetningens effekt mot ogräsen
- att utveckla teknik för mekanisk ogräsbekämpning i nya odlingssystem

De försöksserier som f.n. pågår inom detta område är (startår inom parentes):

- | | | |
|---------|--------|------------------------------|
| R2-4202 | (1987) | Plöjning med olika förplogar |
| R2-6108 | (1990) | Ogräshackning |

R2-4202 Nedplöjning av kvickrot, olika förplogar och bearbetningar

Sedan 1987 har två fleråriga försök med bekämpning av kvickrot pågått, där olika förplogar jämförts och olika intensiv höst- och vårbearbetning tillämpats. De två förplogarna är dels en lägre typ från Överum, dels en något högre variant från Kverneland. Försöksplanen är tvåfaktoriell och har följande utseende:

- A = Plöjning med skumvinge
- B = Plöjning med låg förplog
- C = Plöjning med låg förplog och tiltpackare
- D = Plöjning med hög förplog

1990 års resultat redovisas i tabell 37, 1988-1990 i tabell 38. Kontaktperson är Lena Hammarström, tel. 018/67 12 12.

Tabell 37. Resultat försökserie R2-4202 1990.

Plats	460/87	461/87	Samtliga
Län	UI	UI	
Jordart	mmh SL	mmh SL	
Gröda	Vårvete	Korn	
Normal harvningsintensitet:			
Plöjning med skumvinge	4920	2050	100
Plöjning med låg förplog	97	78	92
Plöjning med låg förplog + tiltpackare	100	97	99
Plöjning med hög förplog	102	120	107
Hög harvningsintensitet:			
Plöjning med skumvinge	117	236	152
Plöjning med låg förplog	117	257	158
Plöjning med låg förplog + tiltpackare	115	251	156
Plöjning med hög förplog	114	264	159
Plöjning med skumvinge	100	100	100
Plöjning med låg förplog	99	100	99
Plöjning med låg förplog + tiltpackare	99	104	100
Plöjning med hög förplog	100	115	105
Normal harvningsintensitet	100	100	100
Hög harvningsintensitet	116	255	157
Signifikans A	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikans B	**	**	n.s.
Signifikans A*B	n.s.	n.s.	n.s.

Tabell 38. Resultat försöksserie R2-4202 1988-1990.

Plats	460/87	461/87	Samtliga
Län	UI	UI	
Jordart	mmh SL	mmh SL	
Gröda	3	3	6
Normal harvningsintensitet:			
Plöjning med skumvinge	100	100	100
Plöjning med låg förplog	100	92	96
Plöjning med låg förplog + tiltpackare	100	101	100
Plöjning med hög förplog	101	113	107
Hög harvningsintensitet:			
Plöjning med skumvinge	105	170	137
Plöjning med låg förplog	106	179	143
Plöjning med låg förplog + tiltpackare	103	169	136
Plöjning med hög förplog	105	180	143
Plöjning med skumvinge	100	100	100
Plöjning med låg förplog	101	101	101
Plöjning med låg förplog + tiltpackare	99	99	99
Plöjning med hög förplog	101	108	104
Normal harvningsintensitet	100	100	100
Hög harvningsintensitet	105	173	139
Signifikans A			n.s.
Signifikans B			n.s.
Signifikans A*B			n.s.

R2-6108 Radhackning i stråsäd; tidpunkter, hastigheter och djup

I fältförsök med radhackning i stråsäd under 1990 har olika djup och hastigheter jämförts, liksom olika antal hackningar i grödan. De två försöken låg på Ultuna egendom, ett på lättlera och ett på styv lera. Gröda var korn.

A = Obehandlat		
B = Kemiskt ogräsbekämpat		
C = Hackat en gång tidigt	2 cm djupt, 3 km/tim	
D = "-	"- 7 "-	
E = Hackat två gånger tidigt och normalt	"- 3 "-	
F = "-	"- 7 "-	
G = Hackat tre ggr tidigt, normalt och sent	"- 3 "-	
H = "-	"- 7 "-	
I = Hackat en gång tidigt	4 cm djupt, 3 "-	
J = "-	"- 7 "-	
K = Hackat en gång i normal tid	"- 3 "-	
L = "-	"- 7 "-	
M = Hackat en gång sent	"- 3 "-	
N = "-	"- 7 "-	

Försöken lades ut som randomiserade blockförsök i fyra block.

Rutlängd = 20 m. Rutbredd = 3 m. Alla led såddes med 24 cm radavstånd.

De olika hackningstidpunkterna var 18:e maj, 1:sta juni och 20:e juni. Den radhacka som användes har konstruerats av Sockerbolaget och var försedd med automatisk radstyrning, där ett styrhjul följer ett vid sådden uppgjort spår och sedan styr hackan hydrauliskt. Hackorganet bestod av ett snedställt vinkelskär med en påbyggd plantskyddsplåt. I försöken användes en traktor med bredställda hjul för att undvika körning i skörderutan. 1990 års resultat redovisas i tabell 39. Kontaktperson är Lena Hammarström, tel 018/67 12 12.

Tabell 39. Resultat försöksserie R2-6108 1990.

Plats	495/90	496/90	Samtliga
Län	UI	UI	
Jordart			
Gröda	Korn	Korn	
Obehandlat	5400	2040	100
Kemisk beh.	102	174	122
2 cm djup hackning:			
1 ggr tidigt, 3 km/tim	98	129	106
1 ggr tidigt, 7 km	95	121	102
2 ggr tidigt + norm.. 3 km	98	135	108
2 ggr tidigt + norm. 7 km	92	128	102
3 ggr tid. + norm. + sen, 3 km	96	140	108
3 ggr tid. + norm. + sen, 7 km	92	153	109
4 cm djup hackning:			
1 ggr tidigt, 3 km/tim	97	150	112
1 ggr tidigt, 7 km	87	124	97
1 ggr normalt, 3 km	96	142	109
1 ggr normalt, 7 km	94	145	108
1 ggr sent, 3 km	101	145	110
1 ggr sent, 7 km	94	133	105
Signifikans	***	***	n.s.

Litteratur

Arvidsson, J. & Håkansson, I., 1991. A model for estimating the yield losses caused by soil compaction. *Soil and Tillage Research*, 20, 319-332.

Håkansson, I. & von Polgar, J., 1976. Modellförsök med såbäddens funktion I. Såbädden som skydd mot avdunstning. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 46.

Håkansson, I. & von Polgar, J., 1977. Modellförsök med såbäddens funktion II. Försök med skiktade och oskiktade såbäddar. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 53.

Håkansson, I. & von Polgar, J., 1979. Modellförsök med såbäddens funktion III. Försök med syrebrist i såbädden. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 53.

Håkansson, I., 1987. Hur långvariga är jordpackningens efterverkningar? SLU, Uppsala, Fakta/mark-växter nr 14.

Håkansson, I., 1989. Packning av matjordslagret. Vilken packningsgrad är bäst? SLU, Uppsala, Fakta/mark-växter nr 1.

Kritz, G., 1983. Såbäddar för vårstråsäd. En stickprovsundersökning. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 65.

Rydberg, T., 1987. Studier i plöjningsfri odling i Sverige 1975-1986. SLU, Uppsala, rapporter från jordbearbetningsavdelningen, nr 76.

Appendix

I tabellerna 40-54 redovisas uppgifter om textur, mullhalt, pH och näringsstillstånd på enskilda försöksplatser. Sammanställningen gäller i första hand de långliggande försöken.

Tabell 40. Markdata serie R2-4007.

Plats	Län	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
206/79	Ug	4	3	37	53	2,6	7,5	25	
221/72	N	9	6	54	28	3,5	6,3	10	
246/78	N	10	9	31	46	6,8	5,8	16	
271/79	N	26	17	42	11	4,8	7	5	
3/80	W	18	47	26	4	5			
141/74	Ul	48	27	18	2	5,2	5,9	5	
237/79	AC	21	56	13	4	5,6	6,2	8	
235/81	Z	10	20	52	12	9,5			
237/77		21	28	31	13	6,7	6,4	5	

Tabell 41. Markdata serie R2-4008.

Plats	Län	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
253/74	Al	15	13	33	37	3			
238/77	BD	20	38	25	12	5,1	5,5	8	

Tabell 42. Markdata R2-4009.

Plats	Län	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
200/75	Ug	12	10	51	24	2,8	7,4	10	
235/76	AC	8	28	56	3	5,6	5,8	7	

Tabell 43. Markdata serie R2-4010.

Plats	Län	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
86/75	S	21	19	56	2	2	6,4	7	12
201/77	R	28	42	19	6	5	5,9	3	12
381/74	La	42	35	15	6	3,6	6,8	5	16
3/75	E	21	25	40	10	3,6	7,2	20	16

Tabell 44. Markdata till försöksserie R2-4014.

Plats	Län	Ler	Mjäla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
188/76	St	-	-	-	-	59,7	7,1	14	37

Tabell 45. Markdata serie R2-4017.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
255/82	AI	18	13	36	30	2,6			
703/82	La	43	33	17	6	2			
349/83	UI	41	27	27	2	3	6	6	19

Tabell 46. Markdata serie R2-4018.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
100/87	T	44	36	16	2	2,7			
101/87	T								
355/83	UI	48	26	22	1	2,7	6,2	4	
356/83	UI	43	31	21	1	3,8	6	5	
357/83	UI	29	19	46	1	5,7	5,8	4	

Tabell 47. Markdata serie R2-4023.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
203/87	N	8	6	44	37	4,7			
252/87	AI	19	13	42	24	2,6			
521/87	M	15	12	43	28	2,3			

Tabell 48. Markdata serie R2-4024.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
47/89	G	12	7	18	57	5,6	7	3	11
48/89	F	9	10	45	34	2,5	5,2	7	19
143/88	Y	28	54	10	5	3,6	6,7	12	7
144/88	Z	17	25	30	21	7,4	6,6	14	8
145/88	AC	12	46	35	3	4	7,4	11	19
146/88	BD	17	36	30	6	11,3	5,2	11	6

Tabell 49. Markdata serie R2-4107.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
31/78	H	12	7	18	57	5,6	7	3	11
49/78	G	10	21	39	24	5,5	5,2	7	19
70/78	L	13	10	53	18	6,1	7,4	13	6
221/78	N	7	7	64	12	6,5	6	13	
407/78	M	16	10	27	44	3	7,4	11	19
66/78	S	22	29	37	10	2,1	6,2	7	14
84/78	P	37	41	16	1	5,2	5,8	3	16
100/78	O	20	21	48	9	2,5	6	3	13
213/78	R	23	45	21	7	3,8	6,5	3	11
4/78	U	47	31	14	2	5,3	6,5	6	13
3/80	W	14	45	35	3	3,1	5,9	7	13
115/78	T	21	20	45	11	2,6	6	5	9
216/78	O	49	25	18	2	6,4	5,6	5	19
3/79	AC	15	40	34	3	7,3	5,2	5	14
4/79	BD	18	37	35	6	3,5	5,4	8	22

Tabell 50. Markdata serie R2-4504.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
42/89	G	8	12	65	11	4,1			
49/89	F	7	7	69	12	4,6			
193/89	H	9	10	54	24	3			
222/89	N								
224/89	Ug	6	5	47	39	3,7			

Tabell 51. Markdata serie R2-7105.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
120/71	N	11	6	49	30	4,3	6,4	8	6
68/77	S	23	26	40	9	2,9	6	4	11
100/77	O	13	8	60	15	3,3	6	5	9
213/71	R	14	10	65	6				
115/71	C	15	7	47	28	2,2	6,7	6	8
191/74	Y	30	46	11	6	6,9			
227/73	AC	10	28	49	4	8,1	5,6	10	16

Tabell 52. Markdata serie R2-7108.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
179/85	T	59	24	7	1	8,8			
179/85	T	40	30	24	4	2,1			

Tabell 53. Markdata serie R2-7109.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
702/86	M	50	20	20	5	4,5			
703/86	M	54	26	12	4	4,2			
383/85	UI	53	28	13	2	4,5			
406/85	UI	50	26	18	1	5,6			
407/85	UI	56	27	13	3	1,6			

Tabell 54. Markdata serie R2-4202.

Plats	Län	Ler	Mjåla	Mo	Sand	Mullh.	pH	P-AL	K-AL
460/87	UI	53	31	12	1	3,2			
461/87	UI	50	29	15	1	4,7			